

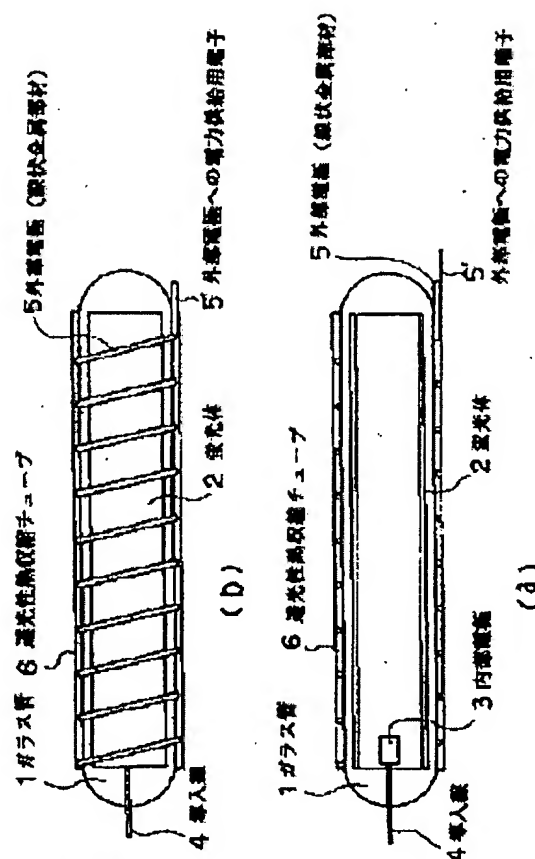
FLUORESCENT LAMP

Patent number: JP2001143662
Publication date: 2001-05-25
Inventor: YANO EIJU; UENO TAKASHI
Applicant: HARISON TOSHIBA LIGHTING CORP
Classification:
- International: H01J65/00
- european:
Application number: JP19990319986 19991110
Priority number(s):

Abstract of JP2001143662

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluorescent lamp and lighting fixture by which tube wall temperature does not exceed 150 deg.C and light-distribution characteristic and a light output are enhanced.

SOLUTION: The fluorescence lamp comprises a glass tube 1 having a fluorescent coating 2 formed in a wall side and a sealed discharging medium including a xenon arc lamp, an inner electrode 3 sealed by leading a lead terminal 4 on at least one end the glass tube 1 and an outer electrode 5 formed from a conducting wire wound in a spiral form over approximately the entire length of a direction of a tube axis on a circumference surface of the glass tube 1, wherein a width w (cm) of a conducting wire image projected on the circumference surface of the glass tube 1 and an average conducting wire winding number n (times/cm) in a direction of an axis of the glass tube satisfy $w \times n \leq 0.3$.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

REST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-143662

(P2001-143662A)

(43) 公開日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 J 65/00

識別記号

F I

H 0 1 J 65/00

テーマコード(参考)

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-319986

(22) 出願日 平成11年11月10日 (1999. 11. 10)

(71) 出願人 000111672

ハリソン東芝ライティング株式会社

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1

(72) 発明者 矢野 英寿

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリ

ソン電機株式会社内

(72) 発明者 上野 貴史

愛媛県今治市旭町5丁目2番地の1 ハリ

ソン電機株式会社内

(74) 代理人 100077849

弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 蛍光ランプ

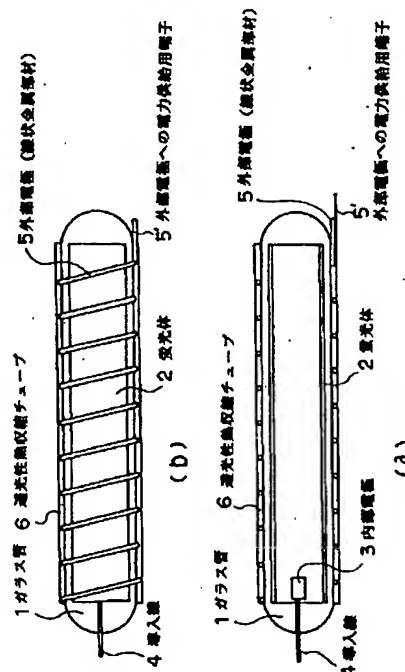
(57) 【要約】

【課題】 管壁温度が 150℃を超える恐れがなく、かつ配光特性および光出力の向上を図った蛍光ランプおよび照明装置の提供。

【解決手段】 内壁面に蛍光体被膜 2 が形成され、かつキセノンガスを含む放電媒体が封入されたガラス管 1 と、前記ガラス管 1 の少なくとも一端側にリード端子 4 を導出して封装された内部電極 3 と、前記ガラス管 1 の外周面に管軸方向ほぼ全長に亘って螺旋状に捲装された導電線より成る外部電極 5 とを有する蛍光ランプであって、前記ガラス管 1 外周面に投影される導電線像の幅 w (cm)、およびガラス管軸方向の平均導電線捲装回数 n (回/cm) としたとき、

$w \times n \leq 0.3$

を満たすことを特徴とする蛍光ランプである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内壁面に蛍光体被膜が形成され、かつキセノンガスを含む放電媒体が封入されたガラス管と、前記ガラス管の少なくとも一端側にリード端子を導出して封装された内部電極と、前記ガラス管の外周面に管軸方向ほぼ全長に亘って螺旋状に捲装された導電線より成る外部電極とを有する蛍光ランプであって、前記ガラス管外周面に投影される導電線像の幅 w (cm)、およびガラス管軸方向の平均導電線捲装回数 n (回/cm)としたとき、 $w \times n \leq 0.3$

を満たすことを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項2】 内部電極からの距離の増大に応じて外部電極の捲装ピッチが連続的もしくは段階的に小さくなるように設定されていることを特徴とする請求項1記載の蛍光ランプ。

【請求項3】 外部電極を含むガラス管外周面が透光性樹脂フィルムで一体的に被覆されていることを特徴とする請求項1もしくは請求項2記載の蛍光ランプ。

【請求項4】 外部電極の抵抗率が $2 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ 以下であることを特徴とする請求項1ないし請求項3いずれか一記載の蛍光ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどに使用される液晶表示装置のバックライト用光源に適する蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】たとえばパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサなどに使用される液晶表示装置は、パーソナルコンピュータなどの普及とともに、高性能、長寿命化が要求されている。そして、それらの構成において、背面光源として使用される蛍光ランプの高性能化も進められている。ここで、背面光源としては、一般的に、キセノンガスなどの希ガス放電を利用した冷陰極蛍光ランプは、有害物質である水銀を使用していないため、廃棄の際に環境に与える悪影響が少ない他、明るさや放電電圧が周囲温度にほとんど影響されず、寿命も長いなどの特長が利用されている。

【0003】ところで、上記冷陰極蛍光ランプとしては、内壁面に蛍光体被膜が形成され、かつキセノンガスを含む放電媒体が封入されたガラス管と、前記ガラス管の少なくとも一端側にリード端子を導出して封装された内部電極と、前記ガラス管の外周面に管軸方向ほぼ全長に亘って螺旋上に捲装された導電線より成る外部電極とを有する蛍光ランプが開発されている。

【0004】図8は、従来の蛍光ランプの一構成例を示す横断面図である。図8において、1は発光管として機能する気密封止のガラス管、2は前記ガラス管1の内壁

面に形成された蛍光体被膜である。ここで、ガラス管1は、たとえば外径6～10mm、長さ100～400mm程度で、放電媒体としての希ガス、たとえばキセノンガスを主体とした希ガスが封入されている。

【0005】また、3は前記ガラス管1の一端側にリード端子（導入線）4を導出して封装された内部電極、5は前記ガラス管1の外周面に、管軸方向ほぼ全長に亘って螺旋状に捲装された導電線、たとえば径0.1mm程度のNi線より成る外部電極である。ここで、外部電極は、導電線の材質や断面径・形状などを考慮しながらも、通常、ほぼ一定のピッチで捲装されている。

【0006】なお、内部電極3は、たとえばNi系の一端開口の円筒体で、その内外壁面に電子放出性物膜を設けたものである。また、リード端子4は、たとえばコパール線ないし棒状体であり、一端部が円筒体の底壁面に溶接により接続する一方、他端がガラス管1に気密に封止導出されている。

【0007】上記蛍光ランプは、リード端子4を介して内部電極3と、図示を省略してあるリード端子を介して外部電極5との間に、それぞれ所要の高周波電圧を印加（たとえば20～100 KHz、1～2KVの電圧を供給）すると、両電極3、5による放電が開始し、ガラス管1内で紫外線を放射する。こうして放射された紫外線が、ガラス管1内壁面の蛍光体被膜2によって、可視光線に変換されて蛍光ランプ光源として機能する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記構成の蛍光ランプは、発光効率が良好で、安定した点灯など行い易いという利点を有するが、管軸方向において配光ムラを生じたり、光出力不足の事態を招来することがある。すなわち、ガラス管（ランプ）1の軸方向において、内部電極3から遠ざかる（離れる）につれて、放電路が長くなるとともに、ガラス管1壁面の電流密度が低下するため、輝度が低くなって発光斑が生じたり、ガラス管1全体に発光が広がらないなど不都合な問題がある。

【0009】また、管軸方向のほぼ全域で放電を維持するために、内部電極3と外部電極5との間に、比較的高い電圧を印加する必要がある。ここで、高電圧の印加は、内部電極3近傍におけるガラス管1壁面の電流密度の高い部分の管壁温度上昇を招来する。この管壁温度の上昇は、蛍光ランプを液晶表示装置のバックライトとして使用する場合、バックライト近傍の構造部材、特に、導光板の耐熱温度（150℃）を超える恐れもあるので、液晶表示装置の耐久性、安全性ないし信頼性などの点で問題を提起する。

【0010】本発明は、上記事情に対処してなされたもので、管壁温度が150℃を超える恐れがなく、かつ配光特性および光出力の向上を図った蛍光ランプ、および照明装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、内壁面に蛍光体被膜が形成され、かつキセノンガスを含む放電媒体が封入されたガラス管と、前記ガラス管の少なくとも一端側にリード端子を導出して封装された内部電極と、前記ガラス管の外周面に管軸方向ほぼ全長に亘って螺旋状に捲装された導電線より成る外部電極とを有する蛍光ランプであって、前記ガラス管外周面に捲装される導電線の幅 w (cm)、およびガラス管軸方向の平均導電線捲装回数 n (回/cm)としたとき、 $w \times n \leq 0.3$

を満たすことを特徴とする蛍光ランプである。

【0012】請求項1の発明において、導電線の幅 w とは、ガラス管外面の導電線捲装部分における接平面の法線方向からの平行光線によって、ガラス管外壁面に投影される導電線の幅である。

【0013】請求項2の発明は、請求項1記載の蛍光ランプにおいて、内部電極からの距離増大に応じて外部電極の捲装ピッチを連続的もしくは段階的に小さくなるように設定されていることを特徴とする。

【0014】請求項2の発明において、捲装ピッチの連続的な変化とは、たとえばガラス管軸上の導電線を捲装した部分の端部付近を除いて、ガラス管軸方向における内部電極からの距離と導電線の捲装ピッチとの関係を任意の関数で近似できるとし、内部電極からの距離が任意の関数の独立変数に対応し、かつこの関数が微分可能であるような捲装の規則性を指す。

【0015】また、捲装ピッチの段階的な変化とは、次のような場合が挙げられる。すなわち、ガラス管外面の導電線を捲装した部分をガラス管軸方向に2以上の区間に分け、(a) 1つの区間内での導電線捲装ピッチをそれぞれ均一とし、内部電極から遠ざかるにしたがって、区間ごとに順次捲装ピッチを変える場合、(b) 隣接する区間同士の端部の捲装ピッチを上限と下限として、これを超えない範囲で連続的に区間内の捲装ピッチを変えるとともに、内部電極からの距離に応じて区間ごとの単位長さ当たりの平均捲装ピッチを任意に変化させる場合、(c) 各区間内の捲装ピッチは一定もしくは緩やかに変化させ、各区間の境界部分で捲装ピッチを急激に変化させる場合、(d) 上記(a), (b), (c)の2以上を組み合わせた場合、などの捲装の規則性を指す。

【0016】請求項3の発明は、請求項1もしくは請求項2記載の蛍光ランプにおいて、外部電極を含むガラス管外周面が透光性樹脂フィルムで一体的に被覆されていることを特徴とする。

【0017】請求項4の発明は、請求項1ないし請求項3いずれか一記載の蛍光ランプにおいて、外部電極の抵抗率が $2 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ 以下であることを特徴とする。

【0018】請求項1ないし4の発明において、放電媒体は、たとえばキセノンガス、キセノンガスを主体とした希ガス類、あるいは前記の希ガスおよび水銀の混合系

が挙げられる。

【0019】請求項1ないし4の発明において、発光管を成すガラス管は、一般的に、外径1.6~10mm程度、肉厚0.2~0.6mm程度、長さ50~500mm程度であり、その内壁面の蛍光体層は、通常、この種の蛍光ランプで使用されている蛍光体で形成されている。また、ガラス管の少なくとも一端側に封入された内部電極の本体は、たとえばNiもしくはNi合金などNi系金属などを素材として、円筒体（もしくは円柱体）に形成されたものである。なお、円筒体の場合は、放電空間に対向する端面を縮径した構成が望ましい。

【0020】そして、その寸法や構造は、一般的に、外径0.6~2.0mm程度、長さ2~5mm程度であり、円筒体の場合は、対向する端面を縮径しておくことが好ましい。なお、前記円筒体もしくは円柱体に対するリード端子（導入線）の接続は、一般的には溶接などで行われる。また、ガラス管内における内部電極の封装・配置は、一般的に、ガラス管に対して同心円的である。

【0021】請求項1ないし4の発明において、内部電極の本体（円筒体もしくは円柱体）面に付着する電子放出性物質（エミッタ）は、冷陰極蛍光ランプに使用されているエミッタ、たとえば酸化バリウムなどアルカリ土類金属の酸化物、ホウ素化ランタンなど希土類元素のホウ化物を主体としたものなどである。

【0022】請求項1ないし4の発明において、発光管と成るガラス管の外周面に螺旋状に捲装・配置する外部電極は、たとえば径0.05~0.4mm程度のNi線、Cu線などである。ここで、外部電極の材質は、外部電極における電力損失を低減するために、抵抗率 $2 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$ 以下のものが好ましく、また、その断面形状は円形、楕円形、半円形、矩形、三角形、台形などの多角形、あるいはそれらに擬した形状でもよいし、さらには、印刷法などで形成した薄膜であってもよい。

【0023】請求項1の発明において、外部電極線を螺旋状に捲装するピッチは、ガラス管外周面に捲装される導電線の幅 w (cm)、およびガラス管軸方向の平均導電線捲装回数 n (回/cm)としたとき、 $w \times n \leq 0.3$ を満たすように設定される。ここで、 $w \times n \leq 0.3$ を満たすように、導電線の幅 w (cm)および平均導電線捲装回数 n (回/cm)を設定するのは、(1) 図1に示すように、ガラス管内（放電室）のほぼ全域を発光させるに必要な最低管電圧の確保、また、(2) 図2に示すように、前記最低管電圧での点灯時における内部電極近傍の管壁温度を150℃程度に抑える必要性からである。

【0024】なお、導電線の幅 w とは、ガラス管外壁面（外周面）の導電線捲装部分における接平面の法線方向からの平行光線によって、ガラス管外壁面に投影される導電線の影の幅である。また、平均導電線捲装回数 n (回/cm)とは、図3に示すように、外部電極の総捲装数 N (回)、ガラス管外周面に外部電極が捲装されてい

る部分の長さ L (cm)とすると、 $n = N/L$ で算出される。

【0025】請求項2の発明において、外部電極線を螺旋状に捲装するピッチは、ガラス管の外径（もしくは内径）にもよるが一般的に、0.1～10mm程度であり、管軸方向にほぼ均一な配光となるように、位置によってピッチを変える。たとえば内部電極に対して近いほど捲装ピッチを粗に、離れるに従って捲装ピッチを密にする。請求項3の発明において、螺旋状に捲装・配置された外部電極領域面を保護するため、被覆する透光性樹脂フィルムとしては、たとえば熱収縮性のポリエチレンテレフレート樹脂製のチューブ、ポリイミド樹脂フィルム、フッ素樹脂フィルムなど、適度の耐熱性を有するものが挙げられる。

【0026】請求項1の発明では、外部電極と対応するガラス管内壁面との間の総静電容量が低く抑えられるため、蛍光ランプ全体のインピーダンスが高くなり、結果的に、外部電極と内部電極との間の放電電流が低く抑えられる。つまり、管壁温度の上昇を抑制しながら、安定した点灯動作および様な発光分布が容易に確保される。請求項2ないし4の発明では、上記作用が、より効果的に助長されて、信頼性の高い蛍光ランプとして機能する。

【0027】さらに付言すると、請求項1ないし4の発明では、液晶表示具のバックライトなどとしての用途において、近傍の構成部材に悪影響を及ぼすことなく、高品質な画像表示などに大きく寄与する。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、図4(a)、(b)、図5(a)、(b)、図6、および図7を参照して実施例を説明する。

【0029】実施例1、比較例

図4は、この実施例に係る蛍光ランプの要部構成を示すもので、(a)は断面図、(b)は側面図である。図4(a)、(b)において、1は発光管として機能する気密封止のガラス管、2は前記ガラス管1の内壁面に形成された蛍光体被膜である。ここで、ガラス管1は、たとえば外径1.6～10mm、長さ50～500mm程度で、放電媒体としての希ガス、たとえばキセノンガスもしくはキセノンガスを主体とした混合希ガスが封入されている。

【0030】また、3は前記ガラス管1の一端側にリード端子（導入線）4を導出して封装された内部電極、5は前記ガラス管1の外周面に、管軸方向ほぼ全長に亘って螺旋状に捲装されたNi系導電線より成る外部電極、5'は前記外部電極5のリード端子である。

【0031】ここで、内部電極3は、たとえばNi系の一端開口の内径が2.0mm程度、長さが4.0mm程度の円筒体で、その内外壁面に電子放出性物膜を設けたものである。また、リード端子4は、たとえば径0.4mm程度のコバール線ないし棒状体であり、一端部が円筒体の底壁面

に溶接により接続する一方、他端がガラス管1に気密に封止導出されている。さらに、外部電極5の螺旋状の捲装・配置は、前記外部電極5の投影像の幅 w (cm)と、管軸方向の平均導電線捲装回数 n (回/cm)との積、 $w \times n = 0.01 \sim 0.3$ に設定されている。

【0032】なお、ガラス管1外周面に螺旋状に捲装された外部電極5は、透光性で熱収縮性樹脂チューブ6、たとえば厚さ0.1～2.5mm程度のフッ素樹脂チューブの被覆・加熱収縮により、ガラス管1外周面に固定されているが、他の固定手段によって巻きズレなどを防止し、透光性を有する熱収縮性樹脂チューブ6の装着を省略することもできる。

【0033】上記蛍光ランプは、それぞれリード端子4、5'を介して内部電極3と外部電極5との間に、所要の高周波電圧を印加（たとえば20～100KHz、1～4KVのパルス電圧や矩形波電圧を印加）すると、両電極3、5による放電が開始し、ガラス管1内で紫外線を放射する。こうして放射された紫外線が、ガラス管1内壁面の蛍光体被膜2によって、可視光線に変換されて蛍光ランプ光源として機能する。なお、この点灯動作において、外部電極5は、ノイズの発生や外部への漏れ電流を低減するため、通常、接地されている。

【0034】上記構成の蛍光ランプは、外部電極5と対応するガラス管1内壁面との間の総静電容量が低く抑えられるため、蛍光ランプ全体のインピーダンスが高くなり、結果的に、外部電極5と内部電極3との間の放電電流が低く抑えられる。すなわち、上記式、 $w \times n \leq 0.3$ と設定した場合は、前記図1および図2に示すごとく、外部電極5と内部電極3との間に、管軸方向全域を発光させるために必要な比較的高い電圧を印加したにも拘らず、管壁温度の上昇を抑制し、安定した点灯動作および様な発光分布が容易に確保されることが確認された。

【0035】なお、この実施例に係る蛍光ランプの場合は、外部電極5と内部電極3との間に、所要の電圧を印加してガラス管1の管壁を介したバリアー放電の形態を採るため、内部電極3をガラス管1の両端側に封装した構成としても、同様の作用効果が認められる。また、ガラス管1内壁面の蛍光体被膜2を帯状に一部を除去したアパチャー構造の蛍光ランプにおいても、同様の作用効果が得られる。

【0036】実施例2

図5(a)、(b)は、この実施例に係る蛍光ランプの要部構成を示し、(a)は断面図、(b)は側面図である。図5(a)、(b)において、1は発光管として機能する気密封止のガラス管、2は前記ガラス管1の内壁面に形成された蛍光体被膜である。ここで、ガラス管1は、たとえば外径2～10mm、長さ50～500mm程度で、放電媒体としての希ガス、たとえばキセノンガスもしくはキセノンガスを主体とした混合希ガスが封入されている。

【0037】また、3は前記ガラス管1の一端側にリー

ド端子（導入線）4を導出して封装された内部電極、5は前記ガラス管1の外周面に、管軸方向ほぼ全長に亘って螺旋状に捲装されたNi系導電線より成る外部電極、5'は前記外部電極5のリード端子である。

【0038】ここで、内部電極3は、たとえばNi系の一端開口の内径が2.0mm程度、長さが4.0mm程度の円筒体で、その内外壁面に電子放出性物膜を設けたものである。また、リード端子4は、たとえば径0.4mm程度のコバル線ないし棒状体であり、一端部が円筒体の底壁面に溶接により接続する一方、他端がガラス管1に気密に封止導出されている。さらに、外部電極5の螺旋状の捲装・配置は、内部電極3から離れるほど、外部電極5の捲装ピッチが連続的もしくは段階的に小さく設定されている。

【0039】なお、ガラス管1外周面に螺旋状に捲装された外部電極5は、透光性で熱収縮性樹脂チューブ6、たとえば厚さ0.1〜2.5mm程度のフッ素樹脂チューブの被覆・加熱収縮により、ガラス管1外周面に固定されているが、他の固定手段によって巻きズレなどを防止し、透光性を有する熱収縮性樹脂チューブ6の装着を省略することもできる。

【0040】上記蛍光ランプは、それぞれのリード端子4、5'を介して内部電極3と外部電極5との間に、所要の高周波電圧を印加（たとえば20〜100 KHz、1〜4 KVのパルス電圧や矩形波電圧を印加）すると、両電極3、5による放電が開始し、ガラス管1内で紫外線を放射する。こうして放射された紫外線が、ガラス管1内壁面の蛍光体被膜2によって、可視光線に変換されて蛍光ランプ光源として機能する。なお、この点灯動作において、外部電極5は、ノイズの発生や外部への漏れ電流を低減するため、通常、接地されている。

【0041】上記構成の蛍光ランプは、ガラス管1外周面の外部電極5の捲装・配置ピッチの広狭に対応し、狭ピッチの領域ほど外部電極5近傍の電流密度が高くなって、輝度の向上が図られる。すなわち、一定の規則に沿って外部電極5を螺旋状に捲装・配置したことにより、安定した点灯動作を確保しながら、所望の輝度分布（一様な発光分布）を容易に得られる。なお、この場合も管壁温度の上昇を抑制し、比較的低温に維持することができる。

【0042】図6の曲線Aは、この実施例に係る蛍光ランプ（全長185mm）を点灯動作させたときの、管軸方向における発光強度（相対値）分布を例示したもので、蛍光ランプ全長に亘って、ほぼ一定の発光強度を呈することが確認された。なお、比較のため、螺旋状に捲装した外部電極5の捲装ピッチを外部電極捲装部分の全長に亘って、ほぼ一定に設定した他は、実施例蛍光ランプと同一条件とした場合を曲線aで示す。

【0043】なお、この実施例に係る蛍光ランプの場合は、外部電極5と内部電極3との間に、所要の電圧を印

加してガラス管1の管壁を介したバリアー放電の形態を採るため、図7に断面的に示すように、内部電極3、3'をガラス管1の両端側に封装した構成とし、外部電極5と内部電極3、3'との間に1個以上の電源を用いて電圧を印加する構成としても、同様の作用効果が認められる。また、ガラス管1内壁面の蛍光体被膜2を帯状に一部を除去したアパチャー構造の蛍光ランプにおいても、同様の作用効果が得られる。

【0044】本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲でいろいろの変形を採ることができる。たとえばガラス管の材質、外径、長さ、形状、内部電極の材質、形状、構造、外部電極の材質、電極と端子リードとの固定手段あるいは透光性樹脂フィルムの素材など蛍光ランプの用途ないし使用状態に対応して適宜変更できる。

【0045】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、管壁温度の上昇を抑制しながら、安定した点灯動作および一様な発光分布が容易に確保できる蛍光ランプが提供される。

【0046】請求項2の発明によれば、安定した点灯動作を確保しながら、所望の輝度分布（一様な発光分布）を容易に呈する蛍光ランプが提供される。

【0047】請求項3ないし4の発明では、上記作用が、より効果的に助長されて、信頼性の高い蛍光ランプが提供される。

【0048】すなわち、請求項1ないし4の発明によれば、液晶表示ユニットのバックライトなどに使用した場合、近傍の構成部材に悪影響を及ぼすことなく、高品質な画像表示などに大きく寄与する蛍光ランプを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】外部電極の幅と外部電極の平均捲装回数との積と管全域発光に要する最低管電圧との関係を示す特性図。

【図2】外部電極の幅と外部電極の平均捲装回数との積と管中央部の管壁温度との関係を示す特性図。

【図3】外部電極の幅と外部電極の平均捲装回数を算出する説明図。

【図4】第1の実施例に係る蛍光ランプの要部構成を示すもので、(a)は断面図、(b)は側面図。

【図5】第2の実施例に係る蛍光ランプの要部構成を示すもので、(a)は断面図、(b)は側面図。

【図6】第2の実施例に係る蛍光ランプの管軸方向の発光強度を従来の蛍光ランプの場合と比較して示す特性図。

【図7】第2の実施例に係る蛍光ランプの変形例の要部構成を示す断面図。

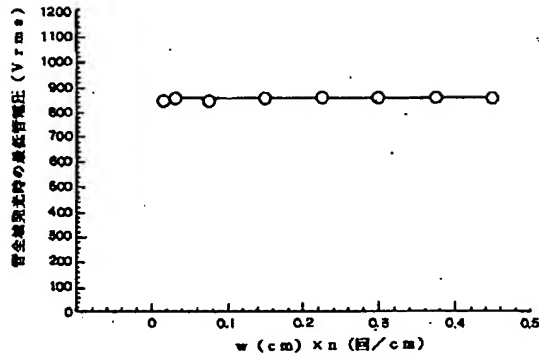
【図8】従来の蛍光ランプの要部構成例を示す横断面図。

【符号の説明】

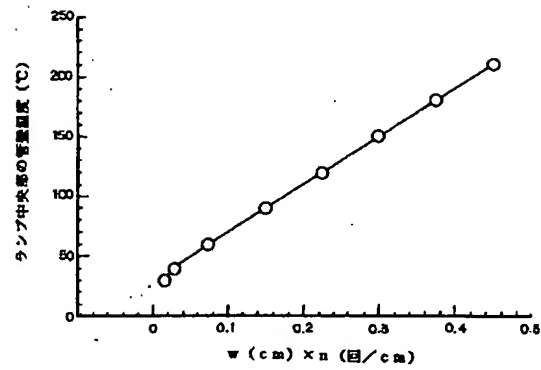
- 1.....ガラス管
2.....蛍光体被膜
3, 3'.....内部電極
4, 4'.....リード端子（導入線）

- 5.....外部電極（外部電極線）
5'.....外部電極のリード端子
6.....透光性樹脂チューブ

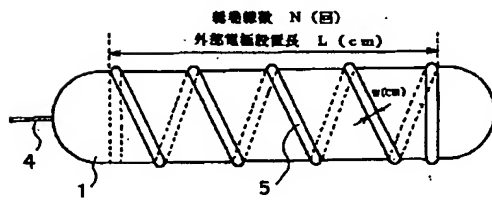
【図1】



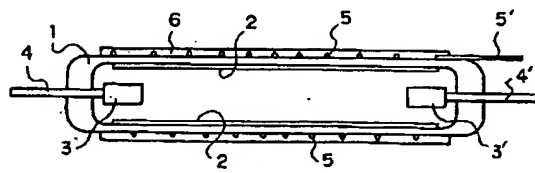
【図2】



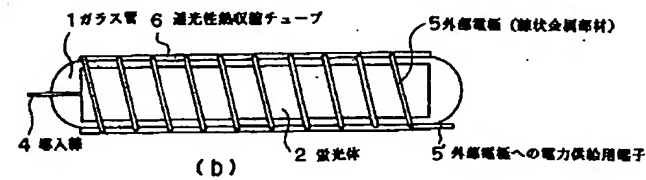
【図3】



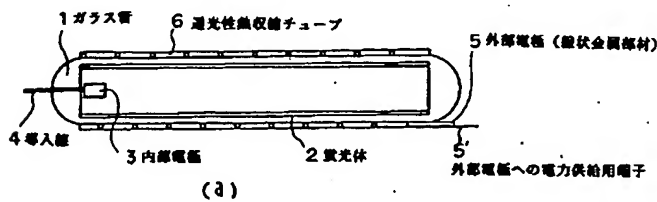
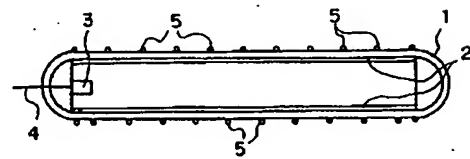
【図7】



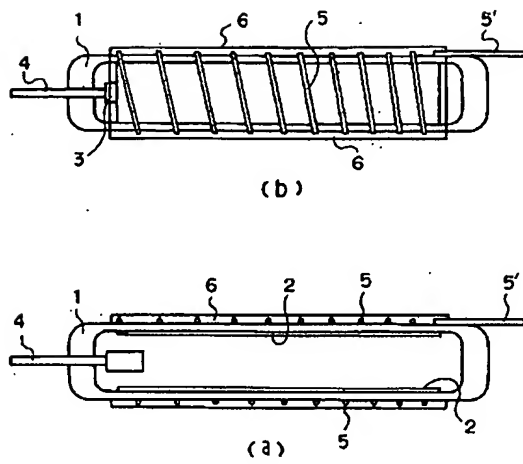
【図4】



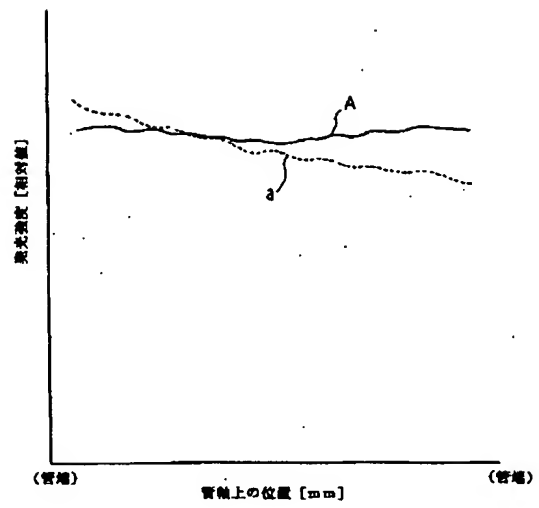
【図8】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.